

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-304258

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

B41M 5/26
G11B 7/00
G11B 7/24

(21)Application number : 06-098501

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.05.1994

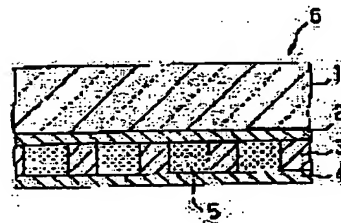
(72)Inventor : ASAI NOBUTOSHI
KIJIMA YASUNORI
IWAMURA TAKASHI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND SIGNAL RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical recording medium capable of obtaining a reproduction signal high in C/N ratio from the recording pattern of a pit formed at a cycle shorter than the diffraction limit of a reproduction optical system by recording a data signal on the saturable absorbing dye-containing layer formed on a permeable substrate by the change of an attenuation coefficient.

CONSTITUTION: In an optical recording medium irradiated with reproduction light on the substrate side thereof and reproducing a signal by detecting the change of the quantity of the reflected light thereof, a high refractive layer 2, a saturable absorbing dye-containing layer 3 and a reflecting layer 4 are successively formed on a permeable substrate. A pit 5 is formed in the pattern corresponding to a data signal by changing the attenuation coefficient (being the coefficient of the false part of a double refractive index and showing the degree of light absorption) of the saturable absorbing dye-containing layer 3. As the saturable absorbing dye contained in the saturable absorbing dye-containing layer 3, a naphthalocyanine derivative is used and the attenuation coefficient is changed by a photo-bleaching method to record a data signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-304258

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/00		K 9464-5D		
7/24	5 1 6	7215-5D		
		9121-2H	B 4 1 M 5/ 26	Y
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-98501

(22) 出願日 平成6年(1994)5月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 浅井 伸利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 鬼島 靖典

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 岩村 貴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

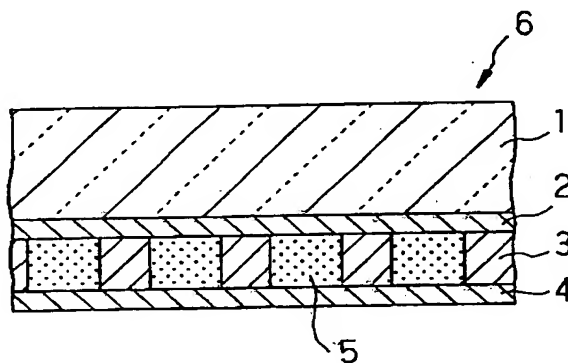
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその信号記録方法

(57) 【要約】

【構成】 光記録媒体を、透過性基板1上に可飽和吸収色素含有層3と反射層4を形成して構成し、前記可飽和吸収色素含有層に、消衰係数の変化により情報信号を記録する。

【効果】 このような構成の光記録媒体は、優れた超解像性を発揮し、情報信号を再生光学系の回折限界 $\lambda/2NA$ よりも短い周期のビットパターンとして形成した場合でも、45dB以上の高いC/N比の再生信号が得られる。したがって、本発明によれば、再生光の短波長化、フォーカスレンズの開口数NAの増大化、信号復調方式の変更等の大幅な変更を装置側に施すことなく、例えば現行の4倍程度の記録情報量を同サイズの光記録媒体に収めることが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透過性基板上に可飽和吸収色素含有層と反射層が形成されてなり、

上記可飽和吸収色素含有層には、消衰係数の変化により情報信号が記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 可飽和吸収色素含有層に含有される可飽和吸収色素が、ナフタロシアン誘導体であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】 透過性基板上に可飽和吸収色素含有層と反射層が形成されてなる光記録媒体に対して、上記可飽和吸収色素含有層の消衰係数をフォトリージング法によって変化させることで情報信号を記録する請求項 1 記載の光記録媒体の信号記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基板側から再生光を照射し、その反射光量の変化を検出することで信号を再生する光記録媒体及びその信号記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野においては、光学情報記録方式に関する研究が各所で進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録再生が行えること、磁気記録方式に比べて一桁以上も高い記録密度が達成できること、再生専用型や追記型、書き換え可能型のそれぞれのメモリ形態に対応できること等の、数々の利点を有し、安価な大容量ファイルを実現し得るものとして、産業用から民生用まで幅広い用途が考えられている。

【0003】上述のメモリ形態のうち、再生専用型の光記録媒体としては、デジタルオーディオディスク（いわゆるコンパクトディスク、CD）や光学式ビデオディスク（いわゆるレーザーディスク、LD）、さらにはCD-ROM等が既に広く普及している。

【0004】これらの再生専用型の光記録媒体は、通常、透明基板上に、ビットが、例えば凹凸形状や光学定数を変化させる層として情報信号に対応したパターンで記録され、この記録パターン上に、Al等の金属材料よりなる反射層が被着形成された構造とされている。このような光記録媒体では、透明基板側よりレーザ光等の再生光を照射し、その再生スポット内のビットの有無を、反射光の強弱を検出することで識別し、情報の再生が行われる。

【0005】ところで、上記再生専用型の光記録媒体においては、VTRのデジタル化やハイビジョンTV（HDTV）等に対応できる容量を確保すべく、記録密度の更なる向上が求められるようになってきている。一方、操作上の都合から、光記録媒体ではサイズの小型化も求められており、このような要求からも記録密度の向上が望まれている。

【0006】ここで、光記録媒体の記録密度を向上させる手段としては、記録パターンの微細化、たとえばビットの周期を短くすることがまず考えられる。しかし、再生光学系にはスポット径をそれ以上に小さくできない回折限界 $\lambda/2NA$ （ λ ：再生光波長 NA ：光学系の対物レンズ開口数）があることから、ビットの周期があまり短くなると、再生スポット内に複数のビットが重複して存在するといった状況が起き、情報信号が再生できないといった不都合が生じる。すなわち、再生装置には再生光学系で定まる分解能の指標となるMTF（Modulation transfer function）のカットオフ空間周期がある。

【0007】このため、ビットの周期はそのままで信号コードの方を圧縮化したり、あるいはビット周期の短い記録パターンに対応できるように、光学系の対物レンズの開口数 NA を増大化する、さらには再生光を短波長化することによって再生光の回折限界を向上させる試みがなされている。また、さらに、最近では超解像（super resolution）と称される方法が、ビット周期の短い記録パターンに対応できるものとして注目されている。

【0008】超解像とは、物点位置に照射光の回折限界よりも小さいアパーチャ（開口）を設定することにより、照射光の見かけ上のスポット径を回折限界よりも小さくすることで解像度を向上させることを原理とするものである。この超解像については、例えば“Charles W. McCutchen, “Super-resolution in Microscopy and the Abbe Resolution Limit.” Journal of Optical Society of America, 57(10), 1190 (1967)”, Tony Wilson and Colin Sheppard, “Theory and Practice of Scanning Optical Microscopy.” Academic Press (London), 1984”等で詳細に記載されている。

【0009】このような超解像を実際に光記録媒体の信号再生に応用するには、光記録媒体上での再生光の移動に追従してアパーチャも移動する必要がある。

【0010】超解像を光磁気記録媒体に応用した例としては、本願出願人が特開平 1-143041 号公報及び特開平 1-143042 号公報において、光磁気記録再生方式の磁気カー効果が見れる領域を熱的に再生光のスポット径よりも狭くして超解像効果を発現させ、高密度記録を達成する方法を提案している。しかし、この方法は、光磁気システムに限って使用され、通常の、磁気ヘッドを用いない光記録システムには適用できない。

【0011】通常の光記録システムに適用できる超解像の手法としては、特開平 2-96926 号公報において、反射層に光応答性の材料を用いることが提案されている。この超解像再生の原理は以下の通りである。

【0012】すなわち、光応答性材料を反射層に用いる光記録媒体では、再生光を照射すると、再生光スポット内には中心程光量が大きくなる光量分布があるため、そのうちある一定量以上の光量となった中心部分のみの光

学特性を変化させることができる。この光学特性が変化した部分がアパーチャとして機能する。

【0013】このようにアパーチャが形成されると、再生光のスポット内に複数のビットが重複して存在する場合でも、アパーチャ内に存在するビットのみが検出され、その他のビットはいわばマスクされた状態となって検出されることがない。したがって、再生光学系の回折限界よりも短い周期でビットが形成された微細記録パターンからの信号再生が行えるということになる。

【0014】ところが、この公報には、光応答性の材料として再生光によって光学特性が直接的に変化する非線形光学材料、あるいは再生光の光吸収による熱発生により光学特性が間接的に変化する相変化材料とのみ記載されており、具体的な材料については挙げられていない。このため、その実現は難しいと言える。

【0015】そこで、具体的な光応答性材料として、カルコゲナイト系の材料や可飽和吸収色素が提案されている。カルコゲナイト系の材料は、レーザ加熱によって固体からメルト状態へ相変化し、その際に複素屈折率が大きく変化するものである。一方、可飽和吸収色素は、本願出願人が特願平5-26805号明細書において提案した光応答性材料であり、一定量以上の光が照射され、励起状態になると吸収率が0となるような現象、すなわち可飽和吸収現象を呈する色素材料である。

【0016】例えば、ビットが凹凸形状として形成された基板上に、この可飽和吸収色素を含有する可飽和吸収色素含有層と反射層が形成された光記録媒体に、再生光を照射すると、上述の如く再生光スポット内には中心程光量が大きくなる光量分布があることから、このうちある一定量以上の光量となった中心部分ほどより強く可飽和吸収が起きる。この可飽和吸収となった領域は、吸収率が低下することからほかの領域に比べて反射層にまで到達する光量が大きく高い反射率が得られる。したがって、この可飽和吸収領域がアパーチャとして機能し、再生光スポット内に複数のビットが重複して存在する場合でもこの可飽和吸収領域に存在するビットのみが検出されることになる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】このように、これまでアパーチャを形成するための各種光応答性材料が提案され、様々な媒体構成で適用が試みられているものの実用化レベルに達していないのが実情である。

【0018】そこで、本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、超解像性に優れ、再生光学系の回折限界 $\lambda/2NA$ よりも短い周期で形成されたビットの記録パターンから C/N 比の高い再生信号が得られる光記録媒体を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の光記録媒体は、透過性基板上に可飽和

吸収色素含有層と反射層が形成されてなり、上記可飽和吸収色素含有層には、消衰係数の変化により情報信号が記録されていることを特徴とするものである。また、可飽和吸収色素含有層に含有される可飽和吸収色素が、ナフタロシアン誘導体であることを特徴とするものである。

【0020】さらに、本発明の光記録媒体の信号記録方法は、透過性基板上に可飽和吸収色素含有層と反射層が形成されてなる光記録媒体に対して、上記可飽和吸収色素含有層の消衰係数をフォトリソング法によって変化させることで信号を記録することを特徴とするものである。

【0021】

【作用】透過性基板上に可飽和吸収色素含有層と反射層が形成され、上記可飽和吸収色素含有層に消衰係数の変化により情報信号が記録されている光記録媒体では、情報信号を再生光学系の回折限界 $\lambda/2NA$ よりも短い周期のビットパターンで記録した場合に、例えば基板上に凹凸形状を形成することで情報信号が記録されている光記録媒体に比べて C/N 比が高く、エラーの少ない再生信号が得られる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0023】本実施例の光記録媒体は、図1に示すように透過性基板1上に、高屈折率層2、可飽和吸収色素層3及び反射層4が形成されて構成されている。そして、ビット5が情報信号に対応したパターンで、上記可飽和吸収色素含有層の消衰係数を変化させることで形成されている。なお、ここでいう消衰係数とは、複素屈折率の虚部の係数であり、光の吸収の度合いを示すものである。

【0024】このように消衰係数を変化させることによる可飽和吸収色素含有層への信号記録とその超解像再生の原理を以下に示す。図2に、上記光記録媒体に対して基板側からレーザ光を照射したときの、可飽和吸収色素含有層3の消衰係数と反射率の関係を示す。なお、詳細な媒体構成は以下の通りである。

【0025】透過性基板：ガラス基板

高屈折率層：膜厚85nmのZnS蒸着膜

可飽和吸収色素含有層：(トリ-*n*-ヘキシルシロキシ)ケイ素ナフタロシアン(SINC)とポリメチルメタクリレート(PMMA)よりなる膜厚220nmのスピンコート膜

反射層：膜厚400nmのAl蒸着膜

【0026】図2からわかるように、媒体の反射率は、可飽和吸収色素含有層の消衰係数に依存して変化する。その変化は一定ではなく、消衰係数が0~0.2の範囲では、消衰係数の増大に伴って変化率を低下させながら約60%から約1%にまで減少し、消衰係数が0.2~

0.3の範囲では殆ど変化せず約1%の値を維持している。そして、消衰係数が0.3以上になると、今度は消衰係数の増大に伴って増加するようになる。

【0027】上記光記録媒体では、可飽和吸収色素含有層の消衰係数を例えば0.1~0.3の範囲で変化させたときに生じる反射率変化を利用することで超解像再生可能な信号記録を行う。

【0028】まず、この場合、信号記録がなされていない状態での可飽和吸収色素含有層3の消衰係数は0.3である。この可飽和吸収色素含有層3には、情報信号に
10 対応したパターンで消衰係数が0.2と初期値よりも0.1だけ低い低消衰係数部分が形成されることで、信号記録が行われる。この消衰係数が低減した部分がビット5に相当する。この場合、超解像再生を目的としていることから、ビット5は再生光学系の回折限界よりも短い周期で形成される。

【0029】消衰係数を低減させる方法としては、例えばレーザビームを照射することによって可飽和吸収色素含有層の発色状態を選択的に変化させるフォトブリーチング法が挙げられる。このレーザビームの波長は、用い
20 る可飽和吸収色素の光学特性によって適宜選択される。

【0030】このようにして可飽和吸収色素含有層3の消衰係数を変化させることで信号記録が行われた光記録媒体からの超解像再生メカニズムを図3(a)、(b)を参照しながら説明する。

【0031】まず、図3(a)は、光記録媒体に再生光を照射し、その再生光スポットS内に3個のビット5が重複して存在している様子を示す。

【0032】光記録媒体に再生光を照射すると、再生光スポットS内には図3(b)に示すような中心程光量が
30 大きくなる光量分布が生じ、その中心部ほど可飽和吸収色素含有層が強く可飽和吸収になり、ある光量Aを越えた領域Saでは、消衰係数が0.1以上低下する。ここで、消衰係数が0.1以上低下する領域を可飽和吸収領域と称する。

【0033】すなわち、可飽和吸収領域Sのうち、ビット5の部分は消衰係数が0.2から0.1(もしくはそれ以下)に低減し、それ以外の部分は0.3から0.2に低減する。ここで、先に示した図2を見ると、可飽和吸収色素含有層3の消衰係数が0.1であるときの媒体の反射率は約10%であり、可飽和吸収色素含有層3
40 の消衰係数が0.2であるときの媒体の反射率は約1%である。つまり、可飽和吸収領域Sでは、ビットの部分でそれ以外の部分の約10倍の反射率を示すことになる。

【0034】一方、可飽和吸収領域以外の領域S₀では、ビット5の部分の消衰係数は0.2、それ以外の部分の消衰係数は0.3と、いずれも再生光照射前と同じである。ここで、再び上記図2を見ると、可飽和吸収色素含有層3の消衰係数が0.2であるときの媒体の反射
50

率、可飽和吸収色素含有層3の消衰係数が0.3であるときの媒体の反射率はともに約1%である。すなわち、可飽和吸収領域S₀では、ビット5の部分でそれ以外の部分の約10倍の反射率を示すのに対して、可飽和吸収領域以外の領域S₀では、ビット5の部分とビット以外の部分で略同じ反射率を示すことになる。

【0035】したがって、このような光記録媒体では、再生光スポットS内に重複してビット5が存在するような場合でも、可飽和吸収領域以外の領域S₀に存在するビット5はいわばマスクされたのと等価の状態になり、可飽和吸収領域S₀の存在するビットのみが検出される。したがって、再生光学系の回折限界よりも短い周期で形成されたビットの記録パターンからの信号再生がなされることになる。

【0036】そして、得られた再生信号は、例えば基板に凹凸形状を形成することで記録されたビットパターンから得られる再生信号に比べてC/N比が45dB以上と高く、またエラーも少なく極めて信頼性の高いものと言える。

【0037】上記可飽和吸収色素含有層に含有される可飽和吸収色素としては、用いる再生光の波長に大きな吸収ピークを有するものが選択される。

【0038】例えば、再生光の波長が780nm程度の場合には、ナフトロシアニン系色素、シアニン系色素、フタロシアニン系色素が挙げられ、中でもナフトロシアニン系色素が適している。また、再生光の波長が630~690nmの場合には、ポリフィリン系色素、シアニン系色素等が、400~600nmの場合には、アゾ系色素、シアニン系色素等が使用可能である。

【0039】可飽和吸収色素含有層は、例えばこれら可飽和吸収色素とポリメチルメタクリレート等のポリマーを溶媒に溶解し、この色素溶液をスピンコート法で塗布、乾燥することで形成される。

【0040】反射層は、再生装置の規格に合った反射率を示すものが選択される。例えばコンパクトディスク、レーザーディスク、追記型コンパクトディスク等の再生装置に適用する場合には、これらのディスクで用いられているアルミニウム薄膜、金薄膜等に代表される真空薄膜作製法によって成膜された金属薄膜、もしくは誘電体薄膜等が挙げられる。

【0041】高屈折率層は、可飽和吸収色素層での光吸収効率を高めるために付加的に設けられるものであり、基板及び可飽和吸収色素含有層の材料よりも屈折率の相対的に高い材料、例えばZnS等の無機物より構成される。

【0042】ここで、高屈折率層の膜厚は、再生光の波長をλ、当該高屈折率層の実部屈折率をnとしたときλ/4nで表される膜厚とすることが好ましい。この膜厚で高屈折率層を形成すると、高屈折率層と基板との界面での反射光と、高屈折率層と可飽和吸収色素含有層との

界面での反射光との位相差が 180° となり、いわゆる無反射条件を満たすようになる。これにより、可飽和吸収色素含有層でのフレネル反射が最大となり、再生信号の強度を大きくできる。

【0043】これら各機能膜が形成される基板は、ポリカーボネート基板、ポリオレフィン基板、ガラス2P（フォトリソ法）基板等が挙げられる。

【0044】次に、実際に光記録媒体を作製し、その再生特性を調べた。なお、本実施例で作成した光記録媒体は、ガラスディスク基板1上、ZnS高屈折率層2、

（トリ-n-ヘキシルシロキシ）ケイ素ナフタロシアニン（SINC）とポリメチルメタクリレートよりなる可飽和吸収色素含有層3、A1反射層4がこの順に形成されてなるものである。このような光記録媒体は以下のようにして作成した。

【0045】まず、外径12cm、内径15mm、厚さ1.2mmのガラスディスク基板1上にZnS高屈折率層2を真空蒸着装置（日電アネルバ社製、商品名EVD500A）を用いて成膜した。成膜条件を以下に示す。

【0046】到達真空度： 3×10^{-4} P

蒸着時真空度： 1×10^{-3} P

蒸着源：純度99.99%のZnS

蒸着源の加熱：抵抗加熱法

蒸着レート： $0.4 \sim 0.5$ nm/s

【0047】なお、蒸着の間、基板は、加熱せず、膜厚を均一化するために蒸着源の回りを自公転運動させた。また、蒸着膜の膜厚は、ファイバースペクトルを応用した光学式膜厚モニターで透過スペクトルをモニターしながら制御し、最終的に膜厚が85nmとなるようにした。この膜厚は、高屈折率層が最もその効果を発揮する $\lambda/4n$ （ λ ：再生光波長： λ 、 n ：高屈折率層の実部屈折率）に相当する膜厚である。

【0048】次に、高屈折率層2上に可飽和吸収色素含有層3をスピコート（ミカサ社製、商品名700L）を用いて形成した。

【0049】スピコート用の色素溶液は、ビス（トリ-n-ヘキシルシロキシ）ケイ素ナフタロシアニン（SINC）とポリメチルメタクリレート（PMMA）を、シクロヘキサノン（商品名ANON）に、SINC：PMMA：ANON=1：10：300（重量比）なる組成比で溶解させたものである。SINC、PMMA、及びANONの構造式を化1～化3にそれぞれ示す。

【0050】

【化1】

10

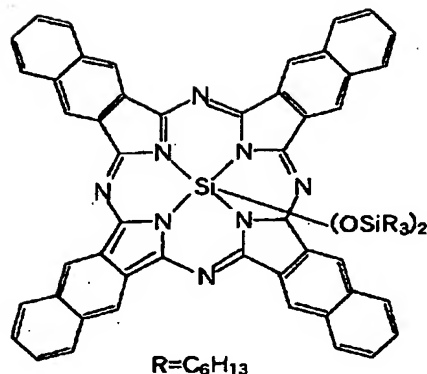
20

30

40

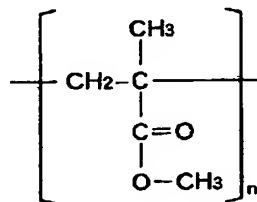
50

8



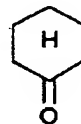
【0051】

【化2】



【0052】

【化3】



【0053】なお、スピコート膜は、コート後、温度 80°C の真空環境下、2時間放置することで溶媒を乾燥させた。乾燥後の膜厚は220nmであった。また、複素屈折率をエリブソメータで測定したところ、本実施例で用いる再生光の波長である780nm付近では $1.6 - 0.3i$ であった。

【0054】次いで、この可飽和吸収色素含有層3に、情報信号に対応したパターンで消衰係数を低減させ、信号記録を行った。なお、消衰係数の低減は図4に示すフォトリソ法用の光学系を用いて行った。

【0055】フォトリソ法に用いた光学系は、露光用レーザを可飽和吸収色素含有層に照射するための露光系と、この露光用レーザのフォーカスサーボを行うサーボ系の2つの系より構成されるものであり、露光用レーザ光源部11、ダイクロイックプリズム12、対物レンズ13、フォーカスサーボ用レーザ光源部14、偏光ビームスプリッタ15及び $1/4$ 波長板16よりなる。基板1上に高屈折率層2、可飽和吸収色素含有層3が形成されたディスク6は、可飽和吸収色素含有層3側を対物レンズ13に対向させて配置される。

【0056】この光学系では、露光用レーザ光源部11より出射したレーザ光 L_1 は、ダイクロイックプリズム

12、対物レンズ13を通過して可飽和吸収色素含有層23上で集光される。可飽和吸収色素含有層3では、露光用レーザ光L₁が集光された部分の消衰係数が低減し、ビット5が形成される。

【0057】一方、フォーカスサーボ用レーザ光源部14より出射したレーザ光L₂は、偏光ビームスプリッタ15、1/4波長板16、ダイクロイックプリズム12および対物レンズ13を経て可飽和吸収色素層3上で集光される。そして、その反射光が出射光と逆の経路を経て偏光ビームスプリッタ15に到達し、さらにその先の受光部（図示せず）で受光される。この受光部で受光される光量変化から、可飽和吸収色素含有層3と当該光学系との距離変化が検出され、それを基に光学系の位置を制御することでフォーカスサーボが行われる。

【0058】なお、本実施例では、露光用レーザ光としてYAGの3次高調波（波長355nm）を、サーボ用レーザ光としてHe-Neレーザを用いた。対物レンズ13の開口径NAは0.9である。

【0059】また、露光用レーザの照射は、回転しているディスク6に対して可飽和吸収色素含有層3の空気側から行い、ビット5が螺旋状に列するようにした。ビット周期は0.6μmである。

【0060】フォトブリーチングを行った部分の波長780nmでの複素屈折率をエリプソメータで測定したところ1.6-0.2iであった。初期の複素屈折率が1.6-0.3iであったので、このフォトブリーチングにより可飽和吸収色素含有層の消衰係数が0.1だけ低減したことになる。なお、屈折率の測定は、信号記録を行った領域とは別の領域に、信号記録の場合よりもトラックピッチを詰めて（0.3μmピッチ）、露光用レーザを連続照射した領域に対して行った。

【0061】次に、このようにして信号記録を行った可飽和吸収色素含有層3上に、Al反射層4を、真空蒸着装置（日電アネルバ社製、商品名EVD500A）を用いて成膜し、光記録媒体を作成した。蒸着条件を以下の通りである。

【0062】到達真空度：3×10⁻⁴P

蒸着時の真空度：1×10⁻³P

蒸着源：純度99.99%のAl

蒸着源の加熱：電子銃

蒸着レート：1~2nm/s

【0063】なお、蒸着の間、基板は、加熱せず、膜厚を均一化するために蒸着源の回りを自公転運動させた。また、蒸着膜の蒸着レートはクォーツ式の膜厚モニターにて制御し、最終的に膜厚が400nmとなるようにした。

【0064】以上のようにして作成された光記録媒体の反射率は、波長780nmではほぼ1%であった。

【0065】そして、この光記録媒体について、信号再生を行い、C/N比を測定した。なお、信号再生に用い

た再生光学系を図5に示す。

【0066】この再生光学系は、再生用レーザ光源部31、偏光ビームスプリッタ32、1/4波長板33、対物レンズ34により構成されている。この再生光学系で再生される光記録媒体は、基板1側を当該再生光学系の対物レンズ34に対向させて配置される。この再生光学系では、再生光源部から出射されたレーザ光L₃は、偏光ビームスプリッタ32、1/4波長板33及び対物レンズ34を通過して光記録媒体6上に集光される。そして、光記録媒体6からの反射光は、対物レンズ34、1/4波長板33を介して偏光ビームスプリッタ32に到達し、ここで反射され、フォトダイオード等の受光素子（図示せず）により検出される。本実施例で用いた装置条件を以下に示す。

【0067】再生用レーザ光源：波長780nmの半導体（AlGaAs）レーザ

対物レンズの開口径NA：0.53

レーザパワー：4~5mW

ディスク線速度：4m/s

【0068】このような再生光学系で再生を行った結果、再生信号のC/N比は45dB以上であり、十分実用的な再生特性が得られた。

【0069】ここで、上記再生光学系の場合、カットオフ空間周期λ/2NAは0.736μmであり、光記録媒体に形成されている記録パターンのビット周期0.6μmに比べて大きい。したがって、光記録媒体の記録パターンは、光記録媒体に超解像現象が発現しないと読み出すことができないことになる。上記光記録媒体は、このような状況において45dB以上の高いC/N比が得られており、このことから超解像状態で信号再生が行われていることが確認できる。

【0070】なお、以上の説明は可飽和吸収色素含有層に予め情報信号を記録し、これの再生のみを行う再生専用型を例にした場合であるが、本発明の光記録媒体は、再生専用型に限らず追記型としても使用することができる。

【0071】この場合には、基板上にトラッキングサーボを行うための案内溝を凹凸形状によって形成しておき、可飽和吸収色素含有層には情報信号を記録せず、ユーザによって書き込み可能な状態にしておく。ユーザによる書き込みは、やはり上記可飽和吸収色素含有層の消衰係数を情報信号に対応したパターンで低減させることで行われる。このようにして追記された情報信号も、再生専用型に記録された情報信号と同様のメカニズムで超解像再生することができ、同様にC/N比の高い再生信号が得られる。

【0072】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の光記録媒体は、透過性基板上に可飽和吸収色素含有層と反射層が形成されてなり、上記可飽和吸収色素含有

層に、消衰係数の変化により情報信号が記録されているので、優れた超解像性を発揮し、情報信号を再生光学系の回折限界 $\lambda/2NA$ よりも短い周期のビットパターンとして形成した場合でも、45dB以上の高いC/N比の再生信号が得られる。

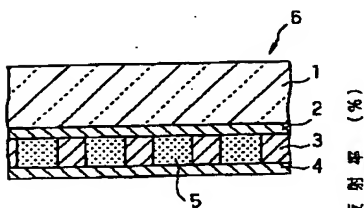
【0073】したがって、本発明によれば、再生光の短波長化、フォーカスレンズの開口数NAの増大化、信号復調方式の変更等の大幅な変更を装置側に施すことなく、例えば現行の4倍程度の記録情報量を同サイズの光記録媒体に収めることが可能になる。

【0074】また、装置側にこれらの高密度記録化技術を適用すれば、光記録媒体への記録密度を現状の数10倍に高めることができる。その結果、例えばデジタルビデオディスク、ハイビジョン用のビデオディスクをCDサイズで構成することも可能となり、工業的に極めて有用であると言える。

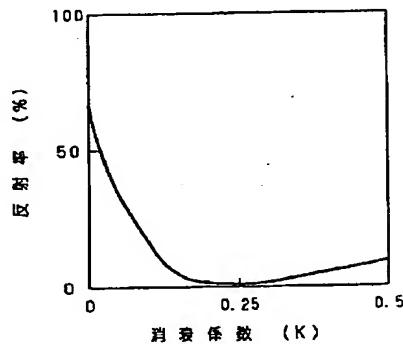
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光記録媒体の一構成例を示す*

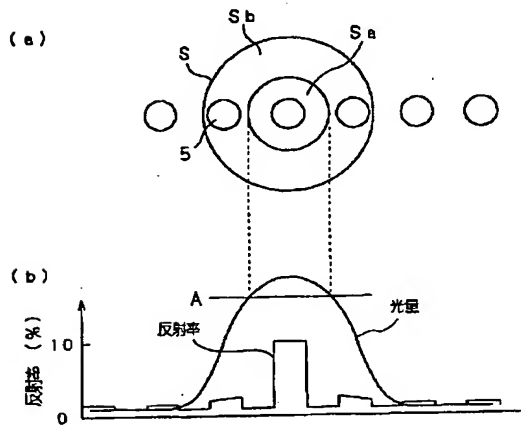
【図1】



【図2】



【図3】



* 要部概略断面図である。

【図2】可飽和吸収色素含有層の消衰係数と媒体の反射率の関係を示す特性図である。

【図3】(a)は再生光スポット内にビットが重複して存在している様子を示す平面図であり、(b)は再生光スポット内の光量分布と可飽和吸収色素含有層の消衰係数分布を併せて示す特性図である。

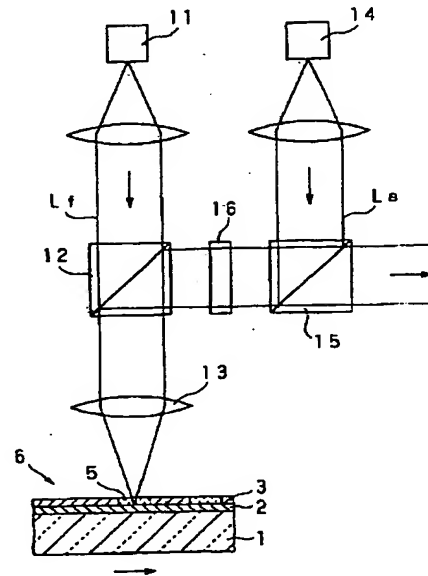
【図4】可飽和吸収色素含有層の消衰係数を低減させるためのフォトリチング用の光学系の構成を示す模式図である。

【図5】光記録媒体の信号再生を行うための再生光学系の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 透過性基板
- 2 高屈折率層
- 3 可飽和吸収色素含有層
- 4 反射層
- 5 ビット

【図4】



(8)

特開平7-304258

【図5】

